

①⑨ 日本国特許庁 (JP)

①① 特許出願公開

①② 公開特許公報 (A)

昭55—29879

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 09 F 9/00

識別記号

庁内整理番号  
7129—5C

④③ 公開 昭和55年(1980)3月3日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④④ 弾性体表示装置

大阪市阿倍野区長池町22番22号  
シャープ株式会社内

②① 特 願 昭53—103217

⑦② 発 明 者 峰崎茂平

②② 出 願 昭53(1978)8月23日

大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑦③ 発 明 者 船田文明

シャープ株式会社内

大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑦① 出 願 人 シャープ株式会社

シャープ株式会社内

大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑦④ 発 明 者 高松敏明

⑦④ 代 理 人 弁理士 福士愛彦

明 細 書

1 発明の名称

弾性体表示装置

2 特許請求の範囲

1 電圧印加に応じて弾性変形する弾性体と、

該弾性体に対する給電用電極と、

を具備して成り、前記弾性体の弾性変形に基

いて表示を実行する弾性体表示装置に於いて、

前記給電用電極は網目状あるいはくし状形状

部を有し前記弾性体に不均一電界を印加すると

ともにフロスト変形させることを特徴とする弾

性体表示装置。

2 前記給電用電極は前記弾性体を挾持する位置

に配置された表示側電極と背面側電極で構成さ

れている特許請求の範囲第1項記載の弾性体表

示装置。

3 前記給電用電極の背面側に密接または近接し

て入射光を反射せしめる光反射層が層設されて

いる特許請求の範囲第1項または第2項記載の

弾性体表示装置。

4 前記光反射層の光反射特性と前記給電用電極

の光反射特性は事実上略々合致している特許請

求の範囲第3項記載の弾性体表示装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は弾性体の電界変形効果を利用した表示装置に関するものである。

静電気力により誘電体に歪が生起することは古くから良く知られた現象である。そして、従来よりこの効果を利用して表示を行う試みが数多く成されている。その一つには油膜を利用したアイトホールが著明である。また最近では、歪を利用するものではないが液晶の電界による再配向化効果を利用して表示を行っている例もある。

これらの従来例を考察すれば明らかなように、電界による効果を利用するためには、表示用媒体としては極めて弱い力で弾性変形を生じるものであることが必要である。そのために従来の表示用媒体としては、液体とか液晶等の如く外力に対して変化しやすい材料が選定されている。しかしながら、これらの液体、液晶材料は、その流動性の

ため容器内へ収納保持しなければ流出してしまうことになる。そのために最近シリコンゴム等の固形弾性体材料が上記表示用媒体として注目されてきている。

第1図はこのシリコンゴムを使用した弾性体表示装置の1例を示す構造模式図である。

ガラス等の透明基板1の一方が表示面、他方が内面に設定され内面上に $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$ 等の透明電極が形成されている。また表示用媒体としてシリコンゴムから成る透明な弾性体3が透明電極2と対向電極4間に介設され、両電極を介して電圧が印加される。透明基板1の表示面側には光源5が設置され、光源5からの光は上記表示装置内の対向電極4で反射され、観測者6に対して弾性体3の弾性変形に基く表示が実行される。

ところでシリコンゴムを透明電極2と対向電極4間で挟持し、両電極2、4間に電源7より駆動電圧を印加すると第2図に示す如く電圧印加部分に電圧強度に応じたレリーフ変形が生じ表示パターンが得られる。しかしながらこのレリーフ変

等の透明酸化物材料その他で形成されている。また対向電極8の他面側には $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 等の蒸着層あるいは有機絶縁材料の薄膜層等から成る絶縁層9が設けられ、更にこの絶縁層9に重畳して $\text{Al}$ 、 $\text{Au}$ 等の金属あるいは誘電体の積層体から成る光反射層10が形成されている。

第4図は上記弾性体表示装置の透明電極2と対向電極8間に電源7より充分な駆動電圧を印加した時の動作状態を示す説明図である。

網目状の対向電極8により弾性体3内に不均一な電界分布が形成され、弾性体3はフロスト変形を生じ、光学的濃度差に基く表示が実行される。

次に上記弾性体表示装置の製作仕様について以下に説明する。

透明基板1としては3mm厚フロートガラスを用い、透明基板1上に $\text{In}_2\text{O}_3$ 層を電子ビーム蒸着法により約500Å形成する。この $\text{In}_2\text{O}_3$ 層は適当なパターンでフォトエッチングし必要な電極形状に加工して透明電極2とする。次にこの透明

形は均一電界印加部分では一様に生じるため、位相型光学系、例えば複屈折性を有する系等を適用しなければ表示装置に利用できないという欠点があった。本発明はこの点に着目し、技術的手段を駆使することにより完成されたものであって、弾性体内に不均一な電界分布を形成することによりフロスト変形を生起させ、光散乱性あるいは光屈折性を弾性体に付与し、一般の光学系に於けるいわゆる光学的濃度差を生じさせ、表示装置とするものである。

以下、本発明を実施例に従って図面を参照しながら詳説する。

第3図は本発明の1実施例を示す弾性体表示装置の構造模式図である。

第1図同様ガラス等の透明基板1の内面側に透明電極2が形成され、透明電極2と対向電極8間にシリコンゴムから成る弾性体3が介設されている。対向電極8は第1図とは異なり網目状の形状をした反射性若しくは透明性の電極であり、 $\text{Al}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Au}$ 等の金属あるいは $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$

電極2上にシリコンゴム(例えば東レシリコンMP-011型)をスピンナー等で均一な層状にコートする。このシリコンゴムから成る弾性体3は約3μmから約15μmの層厚に設定することが望ましい。

弾性体3を挟持する如く網目状の対向電極8を次の様に形成する。すなわち、弾性体3上に $\text{Al}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Co}$ 等の金属層を約1000Å～約1μm程度蒸着またはスパッタリング法等で形成し、網目状の模様でフォトエッチング等を介してパターン化する。この網目状の形状の1実施例を第5図に示すが、これに限定されるものではなく弾性体3に不均一な電界が印加され、フロスト変形を生じる形状であれば他のパターン例えばくし状等であってもよい。第6図及び第7図に他の形状の実施例を示す。図中斜線部分は電極形状を示し、空白部はエッチング除去部を表わしている。

この様にして作られた対向電極8の上に、有機材料から成る絶縁層9を薄く(約1μm)コート

する。具体的な材料としては東レシリコンGX52-003LTV等が用いられるが、その他 $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等の無機材料でもよく、また場合によっては設置の必要はない。絶縁層9上に形成される光反射層10も対向電極8で十分な反射特性が得られる場合には必要はないが、一般には $\text{Al}$ ,  $\text{Au}$ ,  $\text{In}$ 等の金属を蒸着して形成される。尚、この光反射層10の層厚は $1000\text{\AA}$ 以下の薄層で充分である。

以下、上記実施例で示す弾性体表示装置の特性を説明する。第8図はコントラスト比対電圧特性図である。尚、応答特性はライズタイム(立ち上り時間)が $50\text{V}$ の電圧印加で $7\text{msec}$ 、ディケイタイム(立ち下り時間)が $5\text{msec}$ であり、温度は $25^\circ\text{C}$ の値である。またこの際使用した弾性体の層厚は約 $5\mu\text{m}$ である。横軸は印加電圧 $V_{\text{DC}}$ を縦軸はコントラスト比を示している。

ところで、対向電極8に近接または密接して設置される光反射層10は、対向電極8が $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}_2$ 等の透明性電極の場合は任意に選定してよ

いが、対向電極8が金属で製作されている場合にはその対向電極8の光反射特性と、光反射層10の光反射特性が事実上一致していることが、視覚面で好ましい結果を与える。

以上詳説した如く本発明の表示装置は、液体及び液晶等を使用しないために収納容器が不要であり、しかも構造が固体パネルとして簡単であることから安価にかつ強固に製造できる。また表示のための消費電力が $0.01\mu\text{W}/\text{cm}^2$ と極めて少ないことから、時計、計測器を始めとする各種電子機器への広い応用が図られる。

以上の説明は、いわゆるサンドイッチ型電極構造で、フロスト変形を生じさず電極構造について述べたが、2電極を弾性体の一方の面に設置した面内電極(インターデジタル電極)としても本発明を実施することができる。ただしこの場合には、第3図の透明電極2は必要でない。第9図にこのインターデジタル電極構造の模式図の1実施例を示す。同一符号は上記と同一内容を示す。11, 11'はインターデジタル型の一対の電

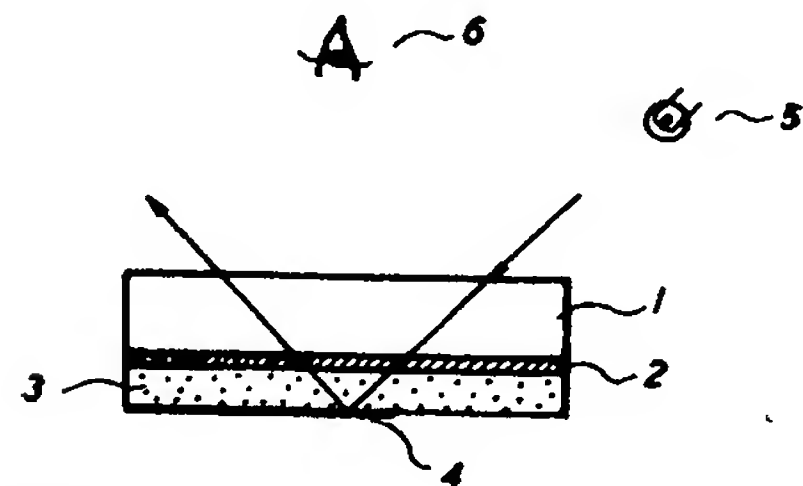
極である。

#### 4. 図面の簡単な説明

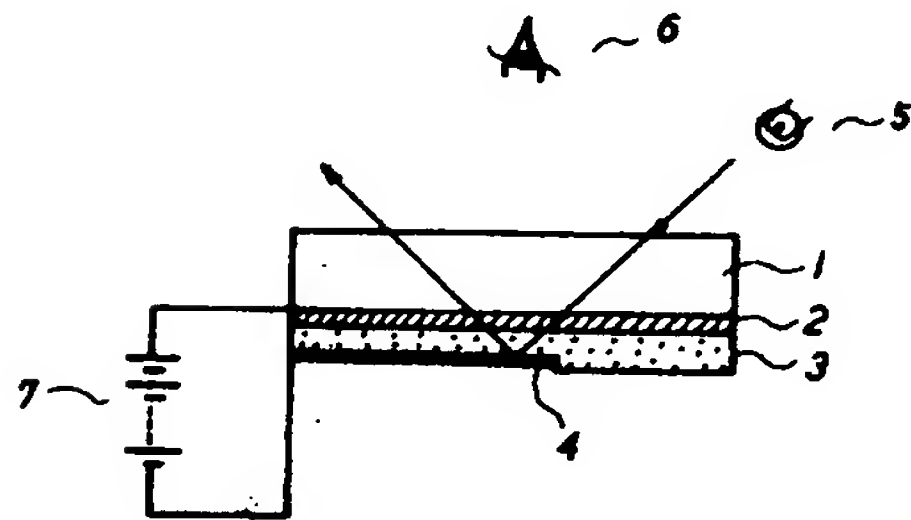
第1図は従来の弾性体表示装置の1例を示す構造模式図である。第2図は第1図に示す弾性体表示装置の動作説明に供する説明図である。

第3図は本発明の1実施例を示す弾性体表示装置の構造模式図である。第4図は第3図に示す弾性体表示装置の動作説明に供する説明図である。第5図、第6図及び第7図はそれぞれ対向電極の実施例を示す平面図である。第8図は第1図に示す弾性体表示装置の印加電圧対コントラスト比特性図である。第9図は本発明の他の実施例を示す弾性体表示装置の構造模式図である。

1・・・透明基板 2・・・透明電極 3・・・弾性体 7・・・電源 8・・・対向電極 9・・・絶縁層 10・・・光反射層 11, 11'・・・インターデジタル電極

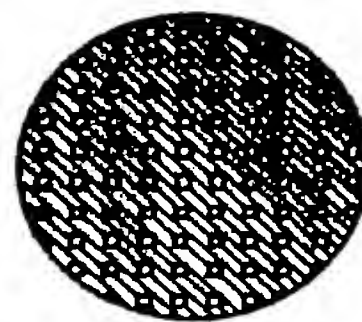
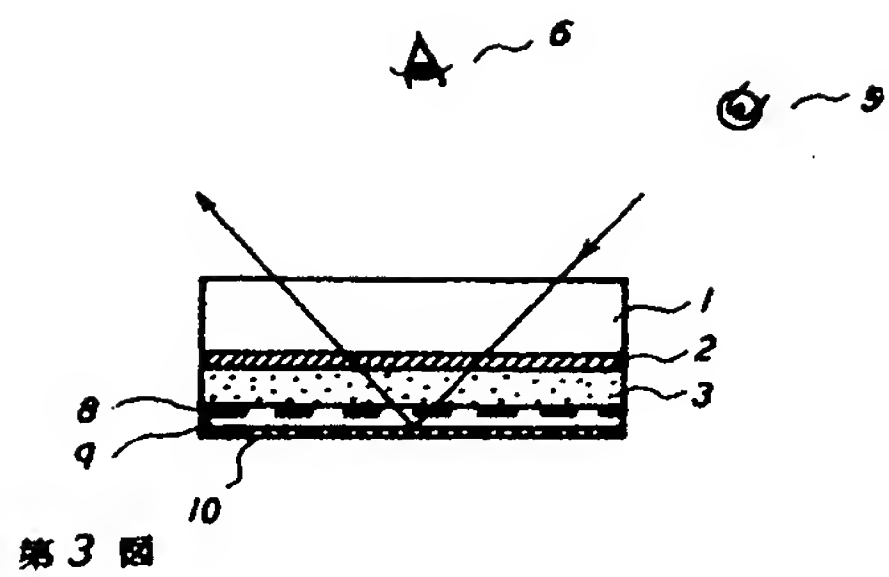


第1図

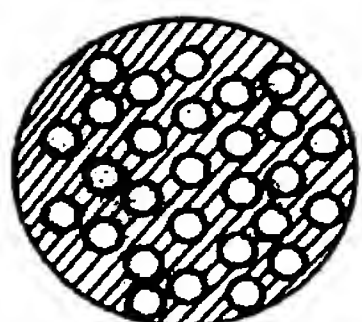
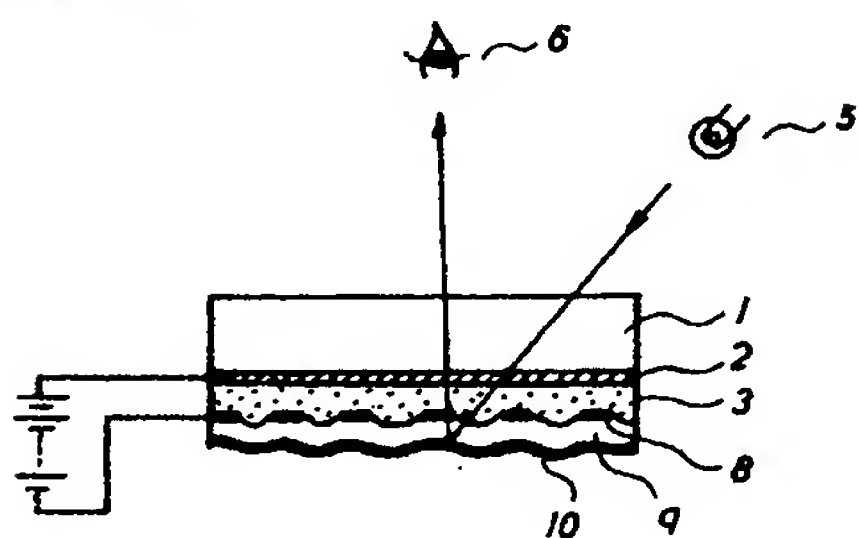


第2図

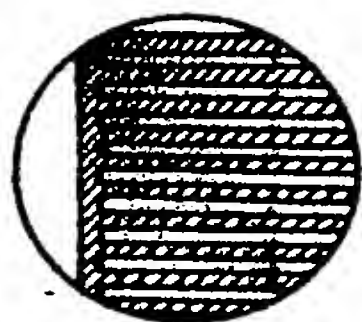
代理人 弁理士 福 士 愛 彦



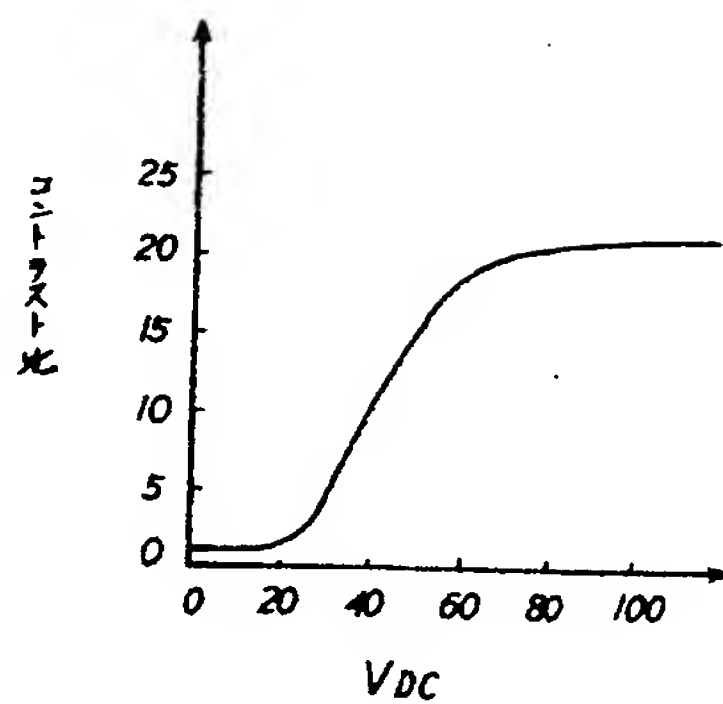
第5図



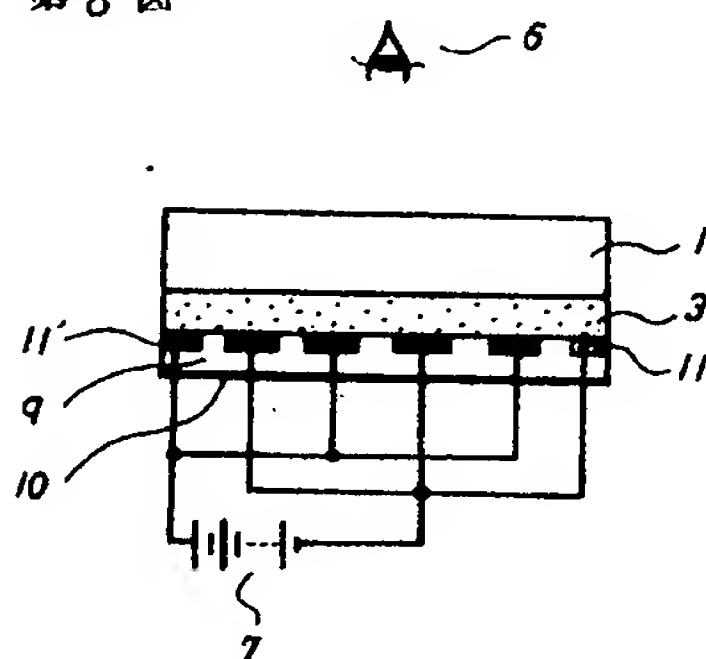
第6図



第7図



第8図



第9図